

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、光透過用の開口部を有する半透過反射層と、複数の色要素からなる着色層とを備えたカラーフィルタ基板を製造するカラーフィルタ基板の製造方法であって、

前記基板上に、各着色層ごとに仕切るためのバンクを形成する工程と、

前記バンクにより仕切られた領域内であって、前記開口部が形成される部位に撈液処理を施す撈液処理工程と、
該撈液処理工程後、前記バンクにより仕切られた領域内に、液体材料をインクジェット法により吐出して前記半透過反射層を形成する半透過反射層形成工程と、
該半透過反射層形成工程後、前記バンクにより仕切られた領域内に着色層を形成する着色層形成工程とを有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項2】 前記半透過反射層形成工程後であって、前記着色層形成工程の前に、前記撈液処理した部位に親液処理を施す親液処理工程を有することを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項3】 前記着色層形成工程が、前記バンクにより仕切られた領域内に紫外線硬化性樹脂組成物からなる着色層形成材料を導入する工程と、前記領域内に紫外線を照射することにより、前記着色層形成材料を硬化させると同時に該領域内の前記撈液処理した部位を親液処理する工程を有することを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項4】 前記着色層形成工程が、前記バンクにより仕切られた領域内に液体の着色層形成材料をインクジェット法により吐出する工程を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項5】 前記半透過反射層を形成する液体材料が光散乱材を含有してなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項6】 複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板であって、
前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、

前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、

前記半透過反射層を覆うように形成された着色層を有することを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項7】 複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板であって、
前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、
前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部

を有する半透過反射層と、

前記半透過反射層を覆うように形成された着色層を有し、

前記半透過反射層内に光散乱材が含有されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項8】 複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板と、対向基板との間に液晶が挟持されてなる液晶装置であって、

前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、

前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、

前記半透過反射層を覆うように形成された前記着色層を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項9】 前記対向基板には、前記各着色層に対応する画素電極、および該画素電極に接続してなるアクティブ素子が形成されてなることを特徴とする請求項8記載の液晶装置。

【請求項10】 前記着色層上には、透明電極が形成されてなることを特徴とする請求項8または9のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項11】 複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板と、対向基板との間に液晶が挟持されてなる液晶装置であって、

前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、

前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、

前記半透過反射層を覆うように形成された前記着色層を有し、

前記半透過反射層内に光散乱材が含有されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項12】 前記対向基板には、前記各着色層に対応する画素電極、および該画素電極に接続してなるアクティブ素子が形成されてなることを特徴とする請求項11記載の液晶装置。

【請求項13】 前記着色層上には、透明電極が形成されてなることを特徴とする請求項11または12のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項14】 請求項8～13のいずれかに記載の液晶表示装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルタ基板およびその製造方法、ならびに液晶装置及び電子機器に関するものであり、特に半透過反射層を備えたカラーフィルタ基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、反射型液晶装置は消費電力が小さいために携帯用の機器や装置の表示部等に多用されているが、外光を利用して表示を視認可能にするものであるため、暗い場所では表示が読みとれないという問題があった。このため、明るい場所では通常の反射型液晶装置と同様に外光を利用して表示を視認し、暗い場所では内部の光源により表示を視認できるようにしたタイプの液晶装置が提案されている。

【0003】例えば、特開昭57-049271号などに記載されているように、液晶セルの観察者側とは反対側の外面上に、偏光板、半透過反射板、およびバックライトを順に配置した構成の半透過型液晶装置が知られている。このような構成の液晶装置は、周囲が明るい場合には外光を取り入れて半透過反射板にて反射された反射光を利用して反射型の表示を行い、周囲が暗い場合にはバックライトを点灯させて、半透過反射板を透過した光により表示を視認可能とする透過型の表示を行うものである。また、近年ではカラー表示可能な液晶装置の需要が高く、基板上に半透過反射膜と、着色層からなるカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板を備えた半透過反射型のカラー液晶装置も知られている。半透過反射膜としては、Al、Cr、Ag等の金属材料からなる反射層に光透過用の開口部を設けた構成のものが好適に用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の半透過反射型のカラーフィルタ基板にあっては、半透過反射層を形成するのに、予め、基板表面に微細な凹凸を形成するためのフロスト加工を行っておき、スパッタ法や真空蒸着法で金属材料からなる反射膜を形成した後、該反射膜の一部をエッチング処理によって除去して開口部を形成する方法を採っていたため、工程数も多く、大掛かりな装置が必要であり、製造コストも高くなるという問題があった。

【0005】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、基板のフロスト加工工程、スパッタ法や真空蒸着法による成膜工程、エッチング工程などの煩雑で大掛かりな装置を必要とする工程を削減して、短時間、低コストで半透過反射型のカラーフィルタ基板を製造できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、基板上に、光透過用の開口部を有する半透過反射膜と、複数の色要素からなる着色層とを備えたカラーフィルタ基板を製造するカラーフィルタ基板の製造方法であって、前記基板上に、各着色層ごとに仕切るためのバンクを形成する工程と、前記バンクにより仕切られた領域内であって、前記開口部が形成される部位に撹液処理を施す撹液処理工程と、該撹液処理工程後、前記バンクにより仕切

られた領域内に、液体材料をインクジェット法により吐出して前記半透過反射層を形成する半透過反射層形成工程と、該半透過反射層形成工程後、前記バンクにより仕切られた領域内に着色層を形成する着色層形成工程とを有することを特徴とする。

【0007】この方法によれば、基板上にバンクを形成した後、このバンクにより仕切られた領域内に半透過反射層を形成する液体材料をインクジェット法により吐出するので、バンクが、基板上に吐出された液体材料の広がりを規制する土手の役割を果たし、半透過反射層をバンクで囲まれた領域にのみ形成することができ、形状精度も良い。また、従来は、スパッタ法や真空蒸着法による成膜工程、エッチング工程など、煩雑な作業で大掛かりな装置を必要としていた半透過反射層の形成を、インクジェット法により行うので、生産性の向上および低コスト化を図ることができる。また、バンクで囲まれた領域内に半透過反射層を形成する液体材料を吐出する工程に先立って、バンクで囲まれた領域内の基板の一部に撹液処理を施すので、吐出された液体材料は、撹液処理が施された部分を除く領域に塗膜を形成する。したがって、撹液処理された領域上には塗膜が形成されないの

で、この部分に半透過反射層の開口部を容易に形成することができる。またバンク内に半透過反射層を形成した後、該バンク内に着色層を形成するので、バンクが、隣り合う着色層どうしが混ざり合うのを防止する土手の役割を果たす。これにより、バンクで囲まれた領域内において半透過反射層上に着色層が積層され、かつ半透過反射層の開口部では基板上に着色層が積層された構成のカラーフィルタ基板が得られる。

【0008】本発明の方法において、前記半透過反射層形成工程後であって、前記着色層形成工程の前に、前記撹液処理した部位に親液処理を施す親液処理工程を有することが好ましい。かかる方法によれば、バンクで囲まれた領域内に着色層を形成したときに、開口部となる部位における基板表面と着色層形成材料との親和性が向上するので、基板との密着性が良好な着色層が得られる。

【0009】本発明において、前記着色層形成工程が、前記バンクにより仕切られた領域内に紫外線硬化性樹脂組成物からなる着色層形成材料を導入する工程と、前記領域内に紫外線を照射することにより、前記着色層形成材料を硬化させると同時に該領域内の前記撹液処理した部位を親液処理する工程を有する構成としてもよい。かかる構成によれば、着色層を硬化させる工程において親液処理を行うことができるので、工程数を増加させずに親液処理を行うことができる。

【0010】本発明において、前記着色層形成工程を、前記バンクにより仕切られた領域内に液体の着色層形成材料をインクジェット法により吐出する方法で行うことが好ましい。かかる方法を用いれば、半透過反射層形成工程だけでなく、その後の着色層形成工程を、ともにイ

ンクジェット法により行うので、大掛かりな装置や煩雑な作業を必要とせず、さらなる生産性の向上および低コスト化を図ることができる。

【0011】本発明において、前記半透過反射層を形成する液体材料に光散乱材を含有させてもよい。かかる構成によれば、光散乱材を含有する半透過反射層を形成することができ、基板のフロスト処理を行わなくても半透過反射層での反射光が散乱される効果が得られる。したがって、簡単な製造工程で、反射型の表示特性が良好なカラーフィルタ基板が得られる。

【0012】本発明のカラーフィルタ基板は、複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板であって、前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、前記半透過反射層を覆うように形成された着色層を有することを特徴とする。かかる構成のカラーフィルタ基板にあっては、各着色層ごとに仕切るためのバンクによって囲まれた領域内のみ半透過反射層が設けられているので、着色層が形成されていない領域での光の反射がなく、反射光のコントラストが良好である。

【0013】あるいは、本発明のカラーフィルタ基板は、複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板であって、前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、前記半透過反射層を覆うように形成された着色層を有し、前記半透過反射層内に光散乱材が含有されていることを特徴とする。かかる構成のカラーフィルタ基板にあっては、各着色層ごとに仕切るためのバンクによって囲まれた領域内のみ半透過反射層が設けられているので、着色層が形成されていない領域での光の反射がなく、反射光のコントラストが良好であるうえ、半透過反射層における散乱特性が優れているので、反射面での映り込みが防止され、良好な表示が得られる。

【0014】本発明の液晶装置は、複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板と、対向基板との間に液晶が挟持されてなる液晶装置であって、前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、前記半透過反射層を覆うように形成された前記着色層を有することを特徴とする。かかる構成の液晶装置によれば、カラーフィルタ基板において、各着色層ごとに仕切るためのバンクによって囲まれた領域内のみ半透過反射層が設けられているので、着色層が形成されていない領域での光の反射がなく、反射光のコントラストが良好となる。した

がって、表示特性に優れた液晶装置が得られる。

【0015】あるいは、本発明の液晶装置は、複数の色要素からなる着色層がマトリクス状に形成されてなるカラーフィルタが基板上に形成されてなるカラーフィルタ基板と、対向基板との間に液晶が挟持されてなる液晶装置であって、前記基板上に設けられた、各着色層ごとに仕切るためのバンクと、前記バンクによって囲まれた領域に形成された、開口部を有する半透過反射層と、前記半透過反射層を覆うように形成された前記着色層を有し、前記半透過反射層内に光散乱材が含有されていることを特徴とする。かかる構成の液晶装置によれば、カラーフィルタ基板において、各着色層ごとに仕切るためのバンクによって囲まれた領域内のみ半透過反射層が設けられているので、着色層が形成されていない領域での光の反射がなく、反射光のコントラストが良好となるうえ、半透過反射層における散乱特性に優れているので、反射面での映り込みが防止される。したがって、表示特性に優れた液晶装置が得られる。

【0016】本発明の液晶装置は、前記対向基板に、前記各着色層に対応する画素電極、および該画素電極に接続してなるアクティブ素子が形成された構成とすることができる。また本発明の液晶装置において、前記着色層上に、透明電極が形成された構成とすることができる。本発明の電子機器は、本発明の液晶表示装置を具備してなることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明に係る第1実施形態を、図1から図5を参照しながら説明する。図1は本実施形態のカラーフィルタ基板を示したもので、(a)は平面図、(b)は1つの画素の模式断面図である。このカラーフィルタ基板10は、基板11上に、マトリクス状に配された着色層15と、各着色層の境目に形成された仕切り14とからなるカラーフィルタを備えている。着色層15は、R（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかの色要素からなっており、仕切り14は、遮光層からなるブラックマトリクス12と、その上に形成されたバンク13とからなっている。仕切り14によって囲まれた領域は個々の画素をなしており、それぞれの画素において、基板11上に半透過反射層21が形成されている。また、図示していないが、仕切り14および着色層15の上面には、必要に応じてこれらを一括的に覆う保護膜等が設けられる。図1の例では、カラーフィルタにおけるR、G、Bの配列はストライプ配列となっているが、その他の配列でも構わない。例えば図2(a)に示すようなモザイク配列でもよく、図2(b)に示すようなデルタ配列でもよい。

【0018】半透過反射層21には、光透過用の開口部21aが設けられている。開口部21aの平面形状は特に限定されず、例えば図3(a)に示すように、1つの画素の中央に長い帯状の開口部21aを設けてもよく、

図3(b)に示すように、2つの短い帯状の開口部21aを、1つの画素の対角部に設けてもよく、図3(c)に示すように、1つの画素の中央に円形の開口部21aを設けてもよい。開口部21aの大きさは、これによって半透過反射層21における反射率および透過率が変わるが、反射型および透過型の表示をいずれも良好に行うためには、1つの画素の面積に対して開口部21aの面積が10～25%程度であることが好ましい。

【0019】図4は、本実施形態のカラーフィルタ基板10を製造するのに好適に用いられるインクジェット装置の例を示した概略斜視図である。この例の装置100は、インクジェットヘッド群1、X方向駆動軸4、Y方向ガイド軸5、制御装置6、載置台7、クリーニング機構部8、基台9を備えている。載置台7は、Y方向ガイド軸5上を移動可能に構成されており、液体材料が付与される対象である基板11を基準位置に固定する機構を備えている。インクジェットヘッド群1には、液体材料を載置台7上の基板11に向かって吐出するノズル(吐出口)を備えたインクジェットヘッドが複数設けられている。

【0020】X方向駆動軸4には、X方向駆動モータ2が接続されている。X方向駆動モータ2は、ステッピングモータ等であり、制御装置6からX軸方向の駆動信号が供給されるとX方向駆動軸4を回転させる。X方向駆動軸4が回転するとインクジェットヘッド群1がX軸方向に移動する。Y方向ガイド軸5は、基台9に対して動かないように固定されており、Y方向ガイド軸5上の載置台7はY方向駆動モータ3に接続されている。Y方向駆動モータ3は、ステッピングモータ等であり、制御装置6からY軸方向の駆動信号が供給されると、載置台7をY軸方向に移動させる。制御回路6は、インクジェットヘッド群1に設けられている各インクジェットヘッドに対してインク滴の吐出制御用の電圧を供給する。また、X方向駆動モータ2に対して、インクジェットヘッド群1のX軸方向の移動を制御するための駆動パルス信号(X軸方向の駆動信号)を供給するとともに、Y方向駆動モータ3に対して、載置台7のY軸方向の移動を制御するための駆動パルス信号(Y軸方向の駆動信号)を供給する。

【0021】クリーニング機構部8は、インクジェットヘッド群1をクリーニングする機構を備えている。クリーニング機構部8は、図示しない駆動モータに接続されており、この駆動モータの駆動により、Y方向ガイド軸5に沿って移動できるように構成されている。クリーニング機構部8の移動も制御装置6によって制御される。

【0022】図5(a)～(f)は、本実施形態のカラーフィルタ基板10を製造する方法を工程順に示した模式断面図である。これらの図では1つの画素を示している。まず、図5(a)に示すように、基板11上にブラックマトリクス12を形成する。基板11としては、一

般にガラス基板が用いられるが、カラーフィルタ基板としての用途において必要とされる透明性、機械的強度等の特性を有するものであれば、ガラス以外の材料を用いることもできる。

【0023】ブラックマトリクス12は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等で形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス12を形成するには、スパッタ法や蒸着法を用いることができる。また樹脂薄膜からなるブラックマトリクス12を形成するには、グラビア印刷法、フォトリソ法、熱転写法等を用いることができる。金属薄膜からなるブラックマトリクス12の膜厚は0.1～0.2μm程度である。

【0024】続いて、ブラックマトリクス12上にバンク13を形成する。すなわち、図5(b)に示すように、基板母材11およびブラックマトリクス12を覆うように、ネガ型の透明な感光性樹脂組成物からなるレジスト層17を形成し、その上面に、マトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム18を密着させた状態で露光処理を行う。そして、図5(c)に示すように、レジスト層17の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層17をパターニングして、バンク13を形成する。バンク13の高さは2.5～2.8μm程度であるこのバンク13とその下のブラックマトリクス12は、この後の工程において、画素内に液体材料が導入された際に液体材料の広がりを規制する土手の役割を果たす仕切り14となる。

【0025】バンク13を形成する材料として、塗膜表面が撓液性となる樹脂材料を用いると、この後の工程で、インクジェット法を用いてバンク13で囲まれた画素内に液体材料を吐出する際の、液滴の着弾位置精度が向上するので好ましい。なおバンク13が撓液性の材料からなる場合には、着色層15を形成した後、バンク13上面上に保護膜等を形成する前にバンク13の表面を親液化することが好ましい。例えば、フッ素系の樹脂材料を用いて撓液性のバンク13を形成し、画素内に着色層15を形成する液体材料を導入した後、バンク13に紫外線を照射することにより、バンク13の表面を親液化することができる。

【0026】次に、図5(d)に示すように、仕切り14で囲まれた領域内、すなわち画素内であって、開口部21が形成される部位に撓液処理を施して撓液部19を形成する。撓液処理は、例えば以下のようなプラズマ重合による方法を用いて行うことができる。このプラズマ重合による撓液処理では、まず撓液処理のための原料液を用意する。撓液処理用原料液としては、C₄F₁₀やC₈F₁₆などの直鎖状PFCからなる液体有機物が好適に用いられる。そして、撓液処理用原料液の蒸気をプラズマ処理装置においてプラズマ化する。このようにして直鎖状PFCの蒸気がプラズマ化されると、直鎖状PFCの

結合が一部切断されて活性化する。活性化されたPFCが基板11の表面に到達すると、基板11上でPFCが互いに重合し、撈液性を有するフッ素樹脂重合膜を形成する。ここで、分子量の大きなPFCでは放電維持が困難であるため、Arのような希ガスを添加することによって放電維持を容易にすることができる。また、撈液処理の原料液がフルオロカーボンである場合、原料液よりも分子量の小さいPFC、例えばCF₄等を添加することも可能である。活性化したCF₄を添加すると、原料をプラズマ化した際に原料液であるフルオロカーボンのフッ素の一部が離脱したとしても、活性なフッ素が重合膜に取り込まれるため、重合膜の撈液性を向上することができる。好適には、これらを複数組み合わせることにより、フッ化重合膜を形成する。例えば、放電ガスの流量を、C₈F₁₈が20ccm、CF₄が120~130ccm、Arが150ccmとすることが好ましい。

【0027】本実施形態において、撈液部19は、画素内の開口部21が形成される部位にのみ形成する。そのためには、開口部21が形成される部位に対応する透過部を有するマスクを用いて、上記の撈液処理を行うことが好ましい。あるいは、上記の撈液処理で得られるフッ素樹脂重合膜は、紫外線を照射して分解除去することにより親液性になるので、画素内の基板11全面に対して上記の撈液処理を施した後、開口部21が形成される部位に対応する遮蔽部を有するマスクを介して紫外線照射を行うことにより、開口部21が形成される部位にのみ撈液部19を形成することができる。

【0028】次に、図5(e)に示すように、仕切り14で囲まれた領域内、すなわち画素内にインクジェット法を用いて半透過反射層21を形成する。半透過反射層21は、銀、アルミニウム、アルミニウム合金、銀合金、APC（銀-パラジウム-銅の合金）などから構成される。具体的には、半透過反射層21を形成する液体材料として、半透過反射層21を構成する金属の超微粒子を溶媒に分散させた分散液を用い、この分散液を図4に示す構成のインクジェット装置を用いて画素内に吐出する。インクジェットヘッドとしては、ピエゾ圧電効果を応用した精密ヘッドを用いることが好ましい。画素内に吐出された液体材料は撈液部19以外の領域に広がり、撈液部19上に開口を有する塗膜が形成される。この塗膜を乾燥させた後、焼成することにより、開口部21aを有する半透過反射層21が形成される。

【0029】次いで、図5(f)に示すように、仕切り14で囲まれた領域内、すなわち半透過反射層21が形成された画素内に着色層15を形成する。具体的には、図4に示す構成のインクジェット装置を用いて、液体の着色層形成材料（インク）を画素内に吐出し、これを乾燥および/または硬化させて着色層15をする。R、G、Bの3色の着色層15は、各色要素毎に順に形成してもよく、3色のインクを予め設定されたプログラムに

従って、所定の配色パターンとなるように同時に吐出してもよい。半透過反射層21上における着色層15の厚さは0.8~1.2μm程度とされる。

【0030】着色層形成材料（インク）は、粘度が2~20mPa・sで、ノズル孔の周囲をなすノズルプレートに対する接触角が50°より大きく、表面張力が20~40mN/mであるものが好ましい。インクの粘度が高すぎると、インクが吐出した後の次のインクの供給が間に合わなくて吐出不良を起こすおそれがあり、粘度が低すぎると流動性がよすぎてインクの過供給となるおそれがある。またインクのノズルプレートに対する接触角が低すぎるとノズルプレートがインクで濡れてしまい、インク滴が吐出される際に、ノズルプレートに付着したインクに、インク滴が引き寄せられて、正確な位置へ吐出されないおそれがある。またインクの表面張力が大きすぎても、小さすぎても、圧電素子の振動による安定したメニスカスコントロールができなくなる。着色層形成材料（インク）としては、例えばアクリル樹脂カラーペースト、水性メラミンカラーペースト、アクリレート系組成物等が使用できる。

【0031】本実施形態によれば、バンク13により仕切られた画素内に半透過反射層を形成するので、画素間に反射膜が無いカラーフィルタ基板が得られる。また、開口部21aを形成する部位に撈液処理を行うので、画素内に半透過反射層を形成する液体材料を吐出するだけで、開口を有する塗膜が形成される。したがって、この塗膜を硬化させることにより、開口部21aを有する半透過反射層21を容易に形成することができる。またバンク13により仕切られた画素内に着色層を形成するので、隣り合う着色層どうしの混ざり合いが無い着色層を容易に形成することができる。また、半透過反射層21の形成と、着色層15の形成を、ともにインクジェット法により行うので、大掛かりな装置や煩雑な作業を必要とせず、低コスト化を図ることができる。なお、着色層15を形成するための液体材料は、画素内の半透過反射層21の上面が完全に埋まるように、比較的多量に吐出されるので、撈液部19上にも塗膜が形成される。

【0032】（第2の実施形態）図6は、本発明のカラーフィルタ基板の第2の実施形態を示したもので、1つの画素の模式断面図である。本実施形態のカラーフィルタ基板20が、前記第1の実施形態のものと異なる点は、半透過反射層21に光散乱材22が含まれている点である。図6において、図1と同じ構成要素には同一符号を付して、その説明を簡略化する。

【0033】本実施形態のカラーフィルタ基板20は、基板11上に、マトリクス状に配された画素を備えており、画素と画素の境目は、遮光層からなるブラックマトリクス12と、その上に形成されたバンク13とからなる仕切り14によって区切られている。1つ1つの画素には開口部21aを有する半透過反射層21が形成され

ており、その上にR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかのインクからなる着色層15が形成されている。R、G、Bの配列は、いわゆるモザイク配列でもよく、ストライプ配列、デルタ配列など、その他の配列でも構わない。また、図示していないが、仕切り14および着色層15の上面には、必要に応じてこれらを一括的に覆う保護膜等が設けられる。

【0034】半透過反射層21中に含有されている光散乱材22は、半透過反射層21の表面形状に凹凸を与えて、光散乱特性を向上させるものである。具体的には、球形のアルミナ、シリカまたはチタニアなどからなるビーズ22が好適に用いられる。

【0035】本実施形態のカラーフィルタ基板20は、前記第1の実施形態のカラーフィルタ基板10の製造方法において、半透過反射層21を形成する液体材料中に、予め光分散材22を分散させておき、この分散液をインクジェットヘッドから吐出する他は同様にして製造することができる。インクジェットヘッドのノズル径に対して、ビーズ22の粒径が大きすぎたり、ビーズ22の含有量が多すぎたりすると吐出異常が生じるおそれがあるので、ビーズ22は、粒径が0.1~1.0μm程度のものを用い、インクジェットヘッドとして、ノズル孔の内径が25~100μm程度のものを用いることが好ましい。また半透過反射層21を形成する液体材料中におけるビーズ22の含有量は、少なすぎると十分な散乱効果が得られないので、5~20体積%程度とすることが好ましい。

【0036】本実施形態によれば、前記第1の実施形態と同様の作用効果が得られる他、半透過反射層21に光散乱材22が含有されているので、半透過反射層21における光散乱特性が向上している。したがって、従来のような基板のフロスト処理を行わなくても半透過反射層での正反射像の映り込みを防止することができ、液晶装置に用いたときに反射型の表示特性が良好となるカラーフィルタ基板が得られる。

【0037】(第3の実施形態)本実施形態が前記第1および第2の実施形態と異なる点は、半透過反射層21を形成する工程と着色層15を形成する工程との間に、親液処理を行う点である。すなわち本実施形態では、前記第1の実施形態または第2の実施形態と同様にして、基板11上にブラックマトリクス12、バンク13、撹液部19を形成し、半透過反射層21を形成した後、親液処理を施して撹液部19を親液化する。この親液処理は、少なくとも前工程において撹液処理を施した部位、すなわち撹液部19に対して行うが、この処理によって、半透過反射層21の上面が親液化されても構わない。ただしバンク13の上面は、着色層15の形成前に親液化させることは好ましくない。

【0038】例えば、撹液部19がフッ素樹脂重合膜からなる場合には、これに紫外線を照射すれば該重合膜に

分解が生じるので、これにより親液化することができ。また、紫外線はフッ素樹脂重合膜を分解するだけでなく、照射面に付着している有機物を分解する作用を有しているので、この洗浄作用によっても親液性が向上する。したがって、撹液部19と同時に半透過反射層21の上面にも紫外線を照射することが好ましい。なお、バンク13がフッ素化合物からなる場合には、マスク等を用いてバンク13には紫外線が照射されないようにするのが好ましい。

【0039】また親液処理は、紫外線照射による処理だけでなく、活性化した酸素ガスまたはオゾンガスで処理する方法でも行うことができる。あるいは、アルカリ溶剤で処置する方法も可能である。いずれの方法でも、少なくとも撹液部19が親液化されるように、好ましくは撹液部19と半透過反射層21の上面が撹液化されるように、かつバンク13の上面は親液化されないように、適宜マスク等を用いて処理を行うことが好ましい。そして、親液処理を施した後、仕切り14で囲まれた領域内、すなわち画素内に、上記第1の実施形態または第2の実施形態と同様にして着色層15を形成することにより、カラーフィルタ基板10(20)が得られる。

【0040】本実施形態によれば、特に、画素内に液体の着色層形成材料を吐出したときに、画素内の撹液部19が親液化されているので、半透過反射層21上および開口部21a内に速やかに塗膜が形成され、下層との密着性が良好な着色層15が得られる。

【0041】(第4の実施形態)また、前記第3の実施形態のように新たに親液処理工程を設けなくても、前記第1および第2の実施形態の製造方法において、着色層形成材料(インク)として紫外線硬化性樹脂組成物からなるインクを用いれば、紫外線を照射して着色層を硬化させると同時に撹液部19を親液化することも可能である。すなわち本実施形態では、前記第1の実施形態または第2の実施形態と同様にして、基板11上にブラックマトリクス12、バンク13を形成し、撹液部19を形成した後、半透過反射層21を形成する。次いで、半透過反射層21が形成された画素内に、紫外線硬化性樹脂組成物からなる着色層形成材料をインクジェット法により吐出した後、紫外線を照射する。この紫外線照射によって撹液部19が親液化されると同時に、画素内に吐出された着色層形成材料が硬化して着色層15が形成される。紫外線の照射は、基板11の両面側から行うとより効果的である。

【0042】本実施形態において、着色層15を形成するための紫外線硬化性樹脂組成物としてはアクリレート系組成物等を用いることができる。なお、本実施形態においては、着色層15の形成材料を吐出した後に紫外線照射を行うので、着色層15の硬化と同時に、バンク13の上面にも紫外線を照射して親液化することが好ましい。このようにすれば、着色層15およびバンク13を

覆う保護膜等を形成する際に、該保護膜等とバンク15上面との間の親和性が良好になる。

【0043】本実施形態によれば、特に、撓液部19上に吐出された着色層形成材料の硬化進行中に撓液部19が親液化されるので、これにより、下層との密着性が良好な着色層15が得られる。

【0044】図7は、上記第1の実施形態のカラーフィルタ基板10を用いて液晶装置を構成した第1の例を示したもので、パッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す要部断面図である。この例の液晶装置200に、液晶駆動用IC、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての半透過反射型液晶装置が得られる。

【0045】この液晶装置200は、第1の実施形態で説明したカラーフィルタ基板10を備えており、カラーフィルタ基板10は液晶組成物層203の下側（バックライト212側）に配置されている。尚、本実施形態においてはカラーフィルタ基板10について簡略に説明することとする。この例の液晶装置200は、カラーフィルタ基板10とガラス基板等からなる対向基板201との間にSTN（Super Twisted Nematic）液晶組成物等からなる液晶組成物層203が挟持されて概略構成されている。カラーフィルタ基板10は、基板11、ブラックマトリクス12とバンク13とからなる仕切り14、開口部21aを備えた半透過反射層21、および着色層15r、15g、15bを備えており、これらの上面を覆うように保護膜16が形成されている。

【0046】カラーフィルタ基板10の保護膜16上（液晶組成物層203側）には、複数の第1の電極206が所定の間隔でストライプ状に形成されており、その上面（液晶組成物層203側）を覆うように配向膜209が形成されている。一方、対向基板201におけるカラーフィルタ基板10と対向する面上には、カラーフィルタ基板10側の第1の電極206と直交する方向に延在する複数の第2の電極205がストライプ状に所定の間隔で形成され、その上面（液晶組成物層203側）を覆うように配向膜207が形成されている。第1の電極206と第2の電極205とが交差する部位が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ基板10の着色層15r、15g、15bが位置するように構成されている。また、対向基板201の外側（視認側）には偏光板211aが設けられている。カラーフィルタ基板10の外側にも偏光板211bが設けられ、さらにその外側にバックライト212が設けられている。また、符号204は基板間の間隔（セルギャップという）を基板面内で一定に保持するためのスペーサであり、符号210は液晶組成物を基板間に保持するためのシール材である。尚、第1の電極206および第2の電極205はITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料を平面視ストライプ状に形成したものである。

【0047】かかる構成の液晶装置200にあっては、明るい場所では、カラーフィルタ基板10の半透過反射層21からの反射光を利用して反射型の液晶表示を行い、暗い場所ではバックライト212を点灯させ、半透過反射層21の透過光を利用して透過型の液晶表示を行うことができる。本実施形態の液晶装置200は、カラーフィルタ基板10の半透過反射層を形成する工程と、着色層を形成する工程を、インクジェット法により行うことができるので、カラーフィルタ基板の製造に大掛かりな装置や煩雑な作業を必要とせず、低コスト化を図ることができる。また、本実施形態の液晶装置200によれば、カラーフィルタ基板10において半透過反射層21が画素内にのみに設けられており、隣り合う画素の間にはバンクが形成されているので、画素以外の領域での光の反射がなく、反射型の液晶表示を行う際のコントラストが良好である。

【0048】図8は、上記第1の実施形態のカラーフィルタ基板10を用いて液晶装置を構成した第2の例を示したもので、TFT型（Thin Film Transistor 型）液晶装置の概略構成を示す分解斜視図である。この例の液晶装置300に、液晶駆動用IC、支持体、バックライトなどの付帯要素を装着することによって、最終製品としての半透過反射型液晶装置が得られる。この液晶装置300は、第1の実施形態で説明したカラーフィルタ基板10を備えており、カラーフィルタ基板10は液晶組成物層の下側（バックライト側）に配置されている。尚、本実施形態においてはカラーフィルタ基板10については説明を簡略化する。

【0049】この実施形態の液晶装置300は、カラーフィルタ基板10と、これに対向するように配置された対向基板314と、これらの間に挟持された図示しない液晶組成物層とを主体として構成されている。なお図示していないが、カラーフィルタ基板10の下面側（液晶組成物層側と反対側）には偏光板316が敷設されており、その下側にバックライトが設けられている。また、対向基板314の上面側（観察者側）には図示しない偏光板が設けられている。

【0050】カラーフィルタ基板10は、基板11、ブラックマトリクス12とバンク13とからなる仕切り14、および着色層15r、15g、15bを備えており、これらの上面を覆うように保護膜16が形成されている。カラーフィルタ基板10の保護膜16上（液晶組成物層側）には、液晶駆動用の電極318が形成されている。この電極318は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料からなり、後述の画素電極332が形成される領域全体をカバーする全面電極とされている。また、電極318を覆って液晶組成物層側に配向膜319が設けられている。

【0051】一方、対向基板314上には絶縁層325が形成されており、絶縁膜325の上には、TFT型の

スイッチング素子と画素電極332が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極332上に配向膜が設けられるが、この図では省略している。スイッチング素子としての薄膜トランジスタT(TFT)は、対向基板314上に形成された絶縁層325上に、マトリクス状に走査線351…と信号線352…とが形成され、これら走査線351…と信号線352…とに囲まれた領域毎に画素電極332が設けられ、各画素電極332のコーナ部分と走査線351と信号線352との間の部分に、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタTが組み込まれて構成されている。そして、走査線351と信号線352に対する信号の印加によって薄膜トランジスタTをオン・オフして画素電極332への通電制御を行うことができるように構成されている。

【0052】かかる構成の液晶装置300によれば、明るい場所では、カラーフィルタ基板10の半透過反射層21からの反射光を利用して反射型の液晶表示を行い、暗い場所ではバックライトを点灯させ、半透過反射層21の透過光を利用して透過型の液晶表示を行うことができる。本実施形態の液晶装置300は、カラーフィルタ基板10の半透過反射層を形成する工程と、着色層を形成する工程を、インクジェット法により行うことができるので、カラーフィルタ基板の製造に大掛かりな装置や煩雑な作業を必要とせず、低コスト化を図ることができる。また、本実施形態の液晶装置300によれば、カラーフィルタ基板10において半透過反射層21が画素内にのみに設けられており、隣り合う画素の間にはバンクが形成されているので、画素以外の領域での光の反射がなく、反射型の液晶表示を行う際のコントラストが良好である。

【0053】図9は、上記第1の実施形態のカラーフィルタ基板10を用いて液晶装置を構成した第3の例を示したもので、TFD型(Thin Film Diode 型)液晶装置の概略構成を示す分解斜視図である。この例の液晶装置400に、液晶駆動用IC、支持体、バックライトなどの付帯要素を装着することによって、最終製品としての半透過反射型液晶装置が得られる。この液晶装置400は、第1の実施形態で説明したカラーフィルタ基板10を備えており、カラーフィルタ基板10は液晶組成物層の下側(バックライト側)に配置されている。尚、本実施形態においてはカラーフィルタ基板10については説明を簡略化する。

【0054】この実施形態の液晶装置400は、カラーフィルタ基板10と、これに対向するように配置された対向基板430と、これらの間に挟持された図示しない液晶組成物層とを主体として構成されている。カラーフィルタ基板10の下面側(液晶組成物側と反対側)には偏光板416が敷設されており、その下側にバックライト(図示略)が設けられている。また、対向基板43

0の上面側(観察者側)には図示しない偏光板が設けられている。カラーフィルタ基板10は、図1(b)に示す構成を有し、基板11、ブラックマトリクスとバンクとからなる仕切り(図示略)、開口部21aを備えた半透過反射層(図示略)、および着色層15r、15g、15bを備えており、これらの上面を覆うように保護膜16が形成されている。カラーフィルタ基板10の保護膜16上(液晶組成物層側)には、ストライプ状の電極418が形成されている。この電極418は、ITO(Indium Tin Oxide)などの透明導電材料からなっている。また、電極418を覆って液晶組成物層側に配向膜419が設けられている。

【0055】一方、対向基板430の液晶組成物層側には絶縁層(図示略)が形成されており、この絶縁膜の上には、以下に説明するTFD型のスイッチング素子と画素電極が形成されている。すなわち、絶縁膜上には、カラーフィルタ基板10上のストライプ状の電極418と直交する方向に、データ線434…が所定間隔離間して整列形成されており、各データ線434…間に、先のストライプ状の電極418と位置合わせするように、2端子型非線形素子436を介して、ITOなど透明導電材料からなる画素電極432が複数形成されている。そしてカラーフィルタ基板10の着色層15r、15g、15bは、各画素電極432に対応する位置に配置されている。

【0056】かかる構成の液晶装置400によれば、明るい場所では、カラーフィルタ基板10の半透過反射層からの反射光を利用して反射型の液晶表示を行い、暗い場所ではバックライトを点灯させ、半透過反射層の開口部21aを透過する透過光を利用して透過型の液晶表示を行うことができる。本実施形態の液晶装置400は、カラーフィルタ基板10の半透過反射層を形成する工程と、着色層を形成する工程を、インクジェット法により行うことができるので、カラーフィルタ基板の製造に大掛かりな装置や煩雑な作業を必要とせず、低コスト化を図ることができる。また、本実施形態の液晶装置400によれば、カラーフィルタ基板10において半透過反射層が画素内にのみに設けられており、隣り合う画素の間にはバンクが形成されているので、画素以外の領域での光の反射がなく、反射型の液晶表示を行う際のコントラストが良好である。

【0057】なお、上記各例の液晶装置200、300、400において、カラーフィルタ基板10に代えて上記第2の実施形態のカラーフィルタ基板20、あるいは上記第3または第4の実施形態のカラーフィルタ基板を用いても、同様にして液晶装置を構成することができる。そして、特に上記第2の実施形態のカラーフィルタ基板20を用いた場合には、半透過反射層21に光散乱材22が分散されていて光散乱特性に優れているため、半透過反射層21での正反射が防止され、映り込み等が

ない良好な表示が得られる。

【0058】次に、本発明の電子機器の実施形態について説明する。図10(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。符号600は携帯電話本体を示し、符号601は液晶表示部を示している。図10(b)は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。符号700は情報処理装置、符号701はキーボードなどの入力部、符号703は情報処理装置本体を示し、符号702は液晶表示部を示している。図10(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。符号800は時計本体を示し、符号801は液晶表示部を示している。これらの電子機器において、液晶表示部601、702、801は、前記第1ないし第4の実施形態のカラーフィルタ基板のいずれかを備えた液晶装置を用いて構成されている。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来は、スパッタ法や真空蒸着法による成膜工程およびエッチング工程など、煩雑な作業と大掛かりな装置を必要とする工程を経て形成されていた半透過反射層を、インクジェット法を用いて簡単な工程で形成することができる。したがって、半透過反射型のカラーフィルタ基板を、短時間、低コストで製造することができる。また、カラーフィルタ基板の半透過反射層だけでなく、着色層もインクジェット法を用いて行うことが好ましく、これにより半透過反射型のカラーフィルタ基板の生産性をより向上させ、製造コストをより削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るカラーフィルタ基板の第1の実施形態を示したもので、(a)は平面図、(b)は(a)中のb-b線に沿う断面図である。

【図2】 本発明に係るカラーフィルタ基板における着色層の配列の例を示した平面図である。

【図3】 本発明に係るカラーフィルタ基板における半透過反射層の例を示す平面図である。

【図4】 本発明に係るカラーフィルタ基板の製造方法に好適に用いられるインクジェット装置の例の概略構成を示す斜視図である。

【図5】 (a)～(f)は、第1の実施形態のカラーフィルタ基板を製造する方法を工程順に示した模式断面図である。

【図6】 本発明に係るカラーフィルタ基板の第2の実施形態を示す要部断面図である。

【図7】 本発明に係る液晶装置の一例を示した要部断面図である。

【図8】 本発明に係る液晶装置の他の例を示した分解斜視図である。

【図9】 本発明に係る液晶装置の他の例を示した分解斜視図である。

【図10】 本発明に係る電子機器の例を示したもので(a)は携帯電話の斜視図であり、(b)は携帯型情報処理装置の斜視図であり、(c)は腕時計型電子機器の斜視図である。

【符号の説明】

10, 20…カラーフィルタ基板

11…基板

13…バンク

15, 15r, 15g, 15b…着色層

19…撓液部

21…半透過反射層

21a…開口部

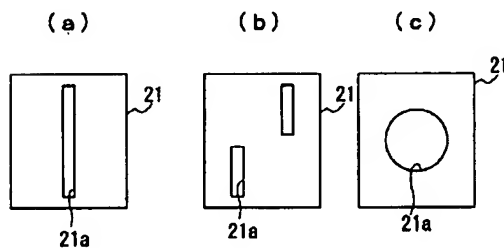
22…光散乱材

200, 300, 400…液晶装置

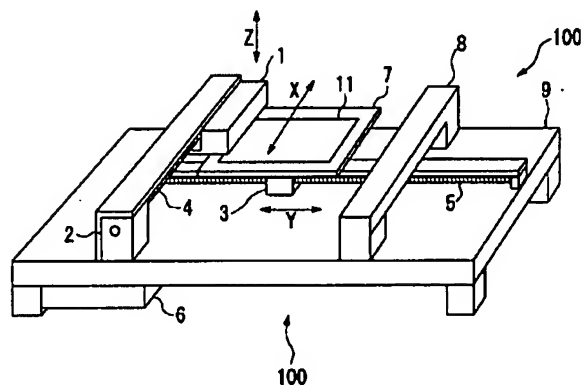
201, 314, 430…対向基板

203…液晶組成物層

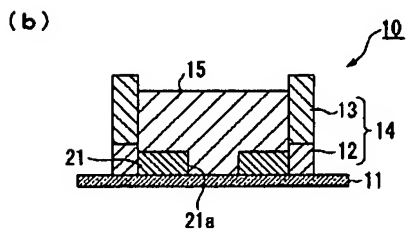
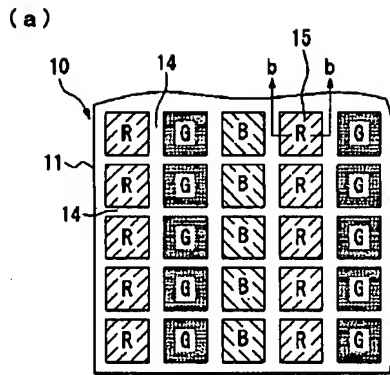
【図3】



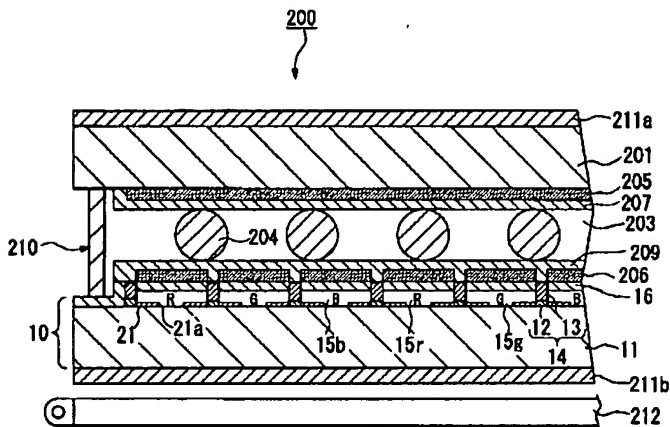
【図4】



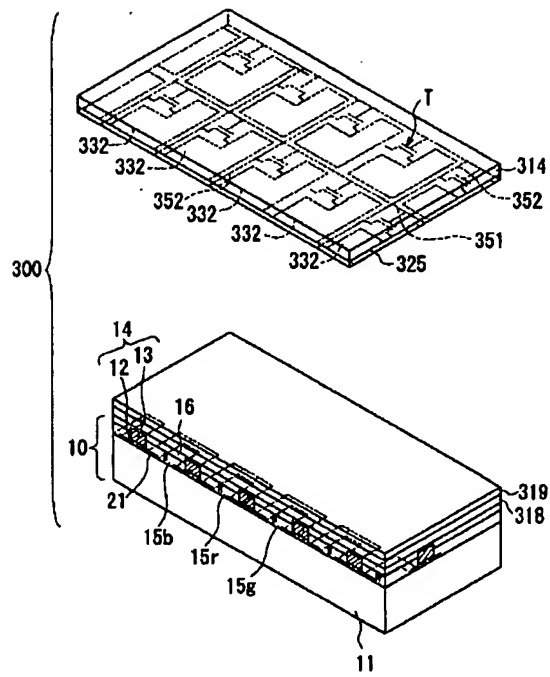
【図1】



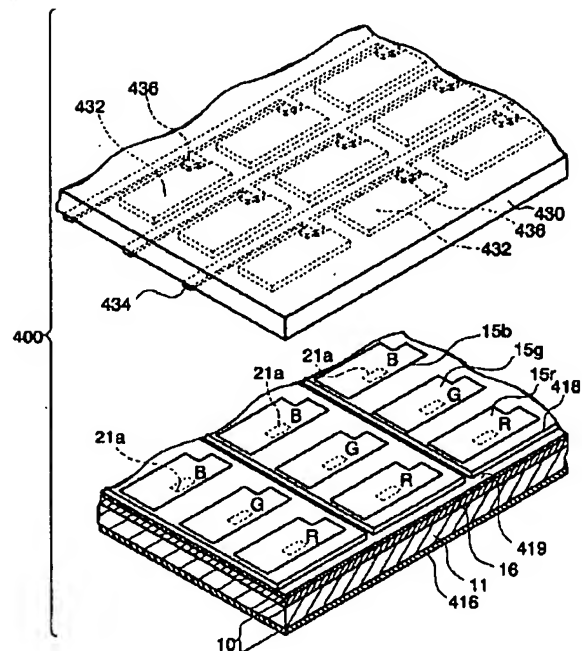
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA24 FB01
2H048 BA02 BA11 BA55 BA60 BA64
BB02 BB07 BB10 BB42
2H091 FA02Y FA14Y FA14Z FA35Y
FB02 FB08 FC01 GA13 LA12
LA15